

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. September 2003 (25.09.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/079373 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G21K 1/04(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): MRC SYSTEMS GMBH [DE/DE];
Hans-Bunte-Strasse 10, 69123 Heidelberg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/02498

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. März 2003 (11.03.2003)

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SEEBER, Steffen [DE/DE]; Husarenstrasse 19A, 69121 Heidelberg (DE).
STEIN, Jörg [DE/DE]; Greifswalder Strasse 7, 69124 Heidelberg (DE). GÖLZ, Stefan [DE/DE]; Kantstrasse 52, 68723 Plankstadt (DE). JUSCHKA, John [DE/DE]; Finkenweg 4, 69412 Eberbach (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

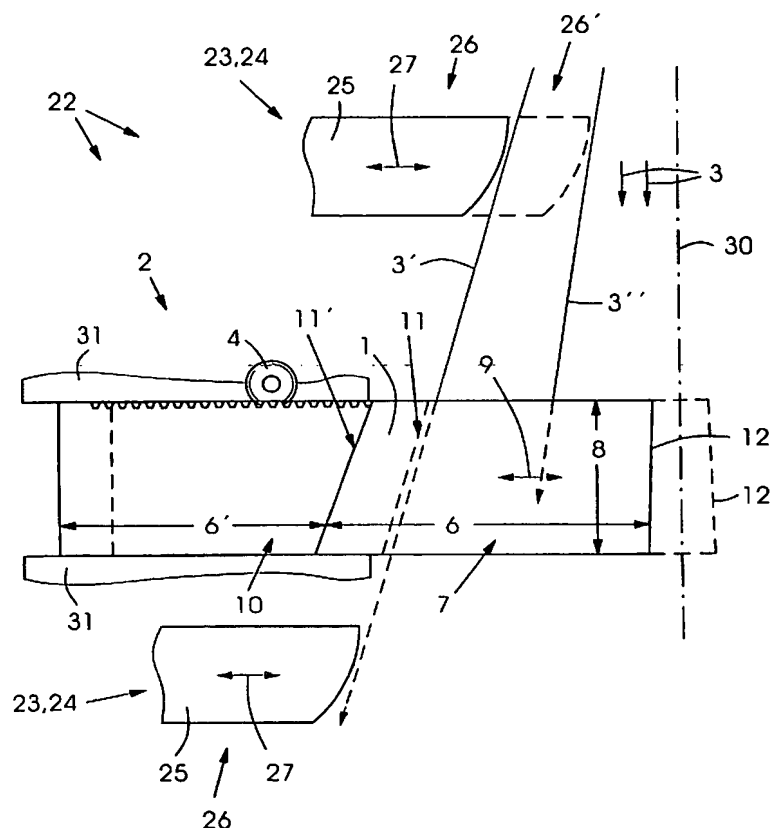
(30) Angaben zur Priorität:
102 11 492.7 15. März 2002 (15.03.2002) DE

(74) Anwalt: WEBER, Walter; Handschuhsheimer Landstrasse 2a, 69120 Heidelberg (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LEAF, MULTI-LEAF COLLIMATOR, DEVICE FOR DELIMITING BEAMS AND IRRADIATION DEVICE

(54) Bezeichnung: LEAF, MULTILEAFKOLLIMATOR, VORRICHTUNG ZUR STRAHLENBEGRENZUNG UND BESTRAHLUNGSGERÄT



(57) Abstract: The invention relates to a leaf (1) for a multi-leaf collimator (2) for delimiting a cluster of high-energy beams (3, 3', 3'') of an irradiation device, in particular for conformational radiation therapy. According to the invention, the multi-leaf collimator (2) comprises a plurality of opposing leaves (1), which can be brought into the beam path (3, 3', 3'') by means of drives (4), in such a way that the contour (5) of said path can be shaped in accordance with the volume to be irradiated. The need for beam-absorbent material (7) is reduced, as the leaf (1) essentially only comprises a beam-absorbent material (7) of an appropriate thickness (8) in a region (6) that is brought into the beam path (3, 3', 3'') of the high-energy beams (3) during the course of all possible positional displacements (9). The invention also relates to a corresponding multi-leaf collimator (2), a device (22) for delimiting beams and an irradiation device.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Leaf (1) für einen Multileafkollimator (2) zum Begrenzen eines Bündels energiereicher Strahlen (3, 3', 3'') eines Bestrahlungsgeräts, insbesondere für die Konformationsbestrahlung, wobei der Multileafkollimator (2) eine Vielzahl einander gegenüberliegender Leafs (1) aufweist, welche durch Antriebe (4) derart in den Strahlengang (3, 3', 3'')

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(81) **Bestimmungsstaat** (*national*): US.

(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

bringbar sind, dass dieser bezüglich seiner Kontur (5) entsprechend dem zu bestrahlenden Volumen formbar ist. Der Bedarf an strahlenabsorbierendem Material (7) wird dadurch weitgehend reduziert, dass das Leaf (1) im wesentlichen nur in dem Bereich (6) ein strahlenabsorbierendes Material (7) entsprechender Stärke (8) aufweist, der im Zuge aller möglichen Stellbewegungen (9) in den Strahlengang (3, 3', 3'') der energiereichen Strahlen (3) gelangen kann. Entsprechend werden auch ein Multileafkollimator (2), eine Vorrichtung (22) zur Strahlenbegrenzung und ein Bestrahlungsgerät ausgebildet.

Leaf, Multileafkollimator, Vorrichtung zur Strahlenbegrenzung und Bestrahlungsgerät

5

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Leaf für einen Multileafkollimator zum Begrenzen eines Bündels energiereicher Strahlen eines Bestrahlungsgeräts, insbesondere für die
10 Konformationsbestrahlung, wobei der Multileafkollimator eine Vielzahl einander gegenüberliegender Leafs aufweist, welche durch Antriebe derart in den Strahlengang bringbar sind, daß dieser bezüglich seiner Kontur entsprechend dem zu bestrahlenden Volumen formbar ist.

15 Die Erfindung betrifft weiterhin einen Multileafkollimator zum Begrenzen eines Bündels energiereicher Strahlen eines Bestrahlungsgeräts, insbesondere für die Konformationsbestrahlung, mit einer Vielzahl einander gegenüberliegender Leafs, welche durch Antriebe derart in den Strahlengang bringbar sind, daß dieser bezüglich seiner Kontur entsprechend dem zu bestrahlenden Volumen formbar ist.

20

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zum Begrenzen eines Bündels energiereicher Strahlen eines Bestrahlungsgeräts, insbesondere für die Konformationsbestrahlung, mit einem Multileafkollimator, der eine Vielzahl einander gegenüberliegender Leafs aufweist, welche durch Antriebe derart in den Strahlengang bringbar sind, daß dieser
25 bezüglich seiner Kontur entsprechend dem zu bestrahlenden Volumen formbar ist, sowie mit einer weiteren Abschirmung zur Begrenzung des Strahlengangs der energiereichen Strahlen.

Und schließlich betrifft die Erfindung noch ein Bestrahlungsgerät, insbesondere für die
30 stereotaktische Konformationsbestrahlung, mit einer Vorrichtung zum Begrenzen eines Bündels energiereicher Strahlen des Bestrahlungsgeräts mittels eines Multileafkollimator.

mators, der eine Vielzahl einander gegenüberliegender Leafs aufweist, welche durch Antriebe derart in den Strahlengang bringbar sind, daß dieser bezüglich seiner Kontur entsprechend dem zu bestrahlenden Volumen formbar ist, sowie mittels einer weiteren Abschirmung zur Begrenzung des Strahlengangs der energiereichen Strahlen.

5

Ein Leaf, Multileafkollimator, eine Vorrichtung zur Strahlenbegrenzung und ein Bestrahlungsgerät dieser Art sind aus dem Stand der Technik bekannt, beispielsweise aus der EP 0 193 509 A2.

- 10 Alle strahlenabsorbierenden Materialien, die für die vorgenannten Gegenstände in großen Mengen gebraucht werden, besitzen ein sehr hohes spezifisches Gewicht, was die Handhabung der Kollimatoren, insbesondere den Wechsel derselben an Bestrahlungsgeräten erschwert. Ein weiteres Problem kommt hinzu, da das als strahlungsabsorbierende Material vorteilhafte und daher meist verwendete Wolfram teuer ist und der
- 15 Preis und die Lieferzeiten deshalb sehr starken weltmarktpolitischen Schwankungen unterliegen, weil es sich um ein auch für die Waffenproduktion verwendetes Material handelt.

- Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den Bedarf an strahlungsabsorbierendem Material möglichst weitgehend zu reduzieren.
- 20

- Die Aufgabe wird bezüglich des Leafs erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Leaf im wesentlichen nur in dem Bereich ein strahlenabsorbierendes Material entsprechender Stärke aufweist, der im Zuge aller möglichen Stellbewegungen in den Strahlengang der energiereichen Strahlen gelangen kann. In entsprechender Weise wird die Aufgabe für
- 25 den Multileafkollimator gelöst.

- Bezüglich der Vorrichtung zur Strahlenbegrenzung und bezüglich der Bestrahlungsgeräte wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Leafs im wesentlichen nur in dem
- 30 Bereich ein strahlenabsorbierendes Materials entsprechender Stärke aufweisen, der im

Zuge aller möglichen Stellbewegungen in den durch die weitere Abschirmung nicht abgeschirmten Strahlengang der energiereichen Strahlen gelangen kann.

5 Durch die Erfindung kann der Bedarf an strahlenabsorbierendem Material für die oben genannten Gegenstände erheblich reduziert werden, ohne daß dadurch eine relevante Schwächung der Abschirmung eintritt. Dies hat eine erhebliche Gewichtseinsparung zur Folge, was die Handhabbarkeit einfacher macht. Insbesondere wird der Wechsel von Kollimatoren an Bestrahlungsgeräten einfacher, da die enormen Gewichte derselben erheblich reduziert werden können.

10

Weitere Vorteile sind die Verbilligung der oben genannten Produkte, sowie eine Verbilligung der Lagerhaltung, insbesondere von Wolfram, welche wegen der nicht immer garantierten Verfügbarkeit erforderlich ist.

15 Eine zweckmäßige Ausgestaltung des Leafs sieht vor, daß der andere, nicht strahlenabsorbierende Bereich im wesentlichen aus einem anderen Material, mit geringerem spezifischen Gewicht als das strahlenabsorbierende Material und mit guten mechanischen Eigenschaften ist. Dabei ist das strahlenabsorbierende Material vorzugsweise Wolfram und das Material des nicht strahlenabsorbierenden Bereichs
20 vorzugsweise Stahl. Dies hat den Vorteil, daß Stahl etwa nur halb so viel wiegt als Wolfram und dadurch das Gewicht des Leafs beträchtlich reduziert werden kann. Die Verwendung von Stahl hat den weiteren Vorteil, daß eine breite Palette verschiedener Stahlsorten bereitstehen, um die günstigsten Eigenschaften auswählen zu können. Insbesondere ist es möglich, bei Stahl die Oberfläche zu vergüten oder zu härten, um
25 auf diese Weise sowohl Bruchfestigkeit und Elastizität als eine sehr hohe Verschleißfestigkeit zu erzielen.

Vorzugsweise verläuft die Aneinanderfügung des strahlenabsorbierenden Materials an das andere Material derart, daß sich in der vordersten Position des Leafs das andere
30 Material noch geringfügig außerhalb der äußersten möglichen Begrenzung des Bündels energiereicher Strahlen befindet. Es wird also im wesentlichen nur der Bereich, dessen

Absorptionseigenschaft für die energiereichen Strahlen gefordert wird, aus dem strahlenabsorbierenden Material hergestellt und der andere Bereich nicht. Man gibt für den strahlenabsorbierenden Bereich lediglich einen geringen Sicherheitszuschlag. Verläuft die Aneinanderfügung derart schräg, wie die äußerste mögliche Begrenzung des Bündels energiereicher Strahlen, so ist die Einsparung des strahlenabsorbierenden Materials in höchstem Maße optimiert.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, daß die Aneinanderfügung des strahlenabsorbierenden Materials an das andere Material winkelförmig verläuft. Hier ist zwar nicht ganz das oben genannte Optimum erzielt, jedoch kann durch den winkelförmigen Verlauf der Aneinanderfügung eine größere Stabilität derselben erzielt werden. Eine andere Möglichkeit der Erzielung einer solchen Stabilität besteht darin, daß das strahlenabsorbierende Material in eine derartige Ausnehmung des weiteren Materials eingefügt ist, daß das strahlenabsorbierende Material von drei Seiten von dem weiteren Material umgeben ist. Dabei weist das weitere Material zwei Haltestege an der oberen und der unteren Seite des strahlenabsorbierenden Materials auf.

Ein sehr zweckmäßiger Aufbau eines Leafs sieht vor, daß dieses aus einem rückwärtigen Teil des anderen Materials sowie einem vorderen Teil des strahlenabsorbierenden Materials besteht, wobei oben und unten zwei schmale, längliche Teile angefügt sind, die als Führungsteil und als Antriebsteil ausgebildet sind. Dabei kann das Führungsteil beispielsweise eine Führungsnut aufweisen und das Antriebsteil eine Zahnstange zum Eingriff des Zahnrads des Antriebs des Leafs. Vorzugsweise bestehen die genannten schmalen, länglichen Teile ebenfalls aus dem anderen Material, beispielsweise aus Stahl. Eine preisgünstige Herstellung könnte darin bestehen, daß es sich bei diesen Teilen um vorgefertigtes Profilmaterial handelt.

Die Materialien der Leafs können beispielsweise dadurch zusammengefügt werden, daß sie miteinander verlötet sind. Eine preisgünstige Herstellung sieht dabei vor, daß die Zusammenfügung derart vorgenommen wird, daß ein breiterer Block hergestellt wird, der wie die Leafs jedoch mit einer vielfachen Breite ausgestaltet ist. Dann kann von

diesem Block ein Leaf nach dem anderen abgetrennt werden, beispielsweise durch Sägen, durch Funkenerrosion, Laserschneiden oder auf andere Weise.

5 Die Materialien der Leafs können jedoch auch miteinander verklebt sein. Weiterhin ist es möglich, daß die zwei schmalen Teile an das rückwärtige und das vordere Teil mittels Nut- und Feder-Verbindungen angefügt werden. Dabei kann eine Verbindung durch Pressung erfolgen, oder es ist möglich, zusätzlich eine Verklebung oder Verlö-

10 Eine weitere Gewichtserleichterung wird dadurch erzielt, daß der Bereich des Leafs, der nicht in den Strahlengang gelangen kann, Durchbrechungen aufweist. Diese können auch bei dem oben erwähnten Block vorgesehen werden, so daß nach der Abtrennung der Leafs von diesem jedes Leaf bereits diese Durchbrechungen aufweist und auf diese Weise eine günstige Herstellung möglich ist.

15

Der erfindungsgemäße Multileafkollimator läßt sich derart weiterbilden, daß seine Leafs nach den oben genannten Vorschlägen in beliebigen Kombinationen ausgebildet sind. Da der Multileafkollimator über eine Vielzahl solcher Leafs verfügt, wird auch sein Gewicht in erheblicher Weise verringert und es ist wesentlich einfacher einen derartigen

20 Multileafkollimator an ein Bestrahlungsgerät zu montieren oder ihn von einem solchen wieder abzunehmen.

Eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Begrenzen eines Bündels energiereicher Strahlen eines Bestrahlungsgeräts sieht vor, daß die weitere

25 Abschirmung bezüglich des Strahlengangs vor dem Multileafkollimator angeordnet ist. Eine alternative Ausgestaltung sieht vor, daß die weitere Abschirmung bezüglich des Strahlengangs nach dem Multileafkollimator angeordnet ist. Vom Ergebnis der Abschirmung her spielt dies keine Rolle, es muß lediglich gewährleistet sein, daß der begrenzte Abschirmungsbereich des Multileafkollimators nicht mangels Abschirmung

30 von Strahlen umgangen werden kann.

Bei der weiteren Abschirmung kann es sich um einen festen Rahmen handeln oder es ist möglich, daß die weitere Abschirmung ein Abschirmungskollimator ist, dessen Öffnungsbereich einstellbar ist. Ein solcher Abschirmungskollimator kann beispielsweise zwei in verschiedene Positionen bringbare Strahlenbegrenzungselemente aufweisen. Auch bezüglich eines solchen Abschirmungskollimators kann strahlenabsorbierendes Material und damit Gewicht eingespart werden, indem diese Strahlenbegrenzungselemente nur in dem Bereich ein strahlenabsorbierendes Material entsprechender Stärke aufweisen, der im Zuge aller möglichen Stellbewegungen in den Strahlengang der energiereichen Strahlen gelangen kann.

10

Die erfindungsgemäße Bemessung der Bereiche der Leafs, welche aus strahlenabsorbierendem und aus anderem Material bestehen, orientiert sich an dem Strahlengang der energiereichen Strahlen, die begrenzt werden müssen. Da der Abschirmungskollimator eine äußere Begrenzung dieser energiereichen Strahlen vornimmt, welche dann durch den Multileafkollimator weiter begrenzt werden müssen, spielt die Begrenzung des Strahlengangs durch den Abschirmungskollimator für die Bemessung dieser Bereiche der Leafs eine Rolle. Entscheidend ist dabei die Strahlengeometrie bezüglich der Begrenzung und natürlich auch des Abstandes zwischen dem Abschirmungskollimator und dem Multileafkollimator.

20

Bei diesen zu beachtenden Relationen sind verschiedene Ausgestaltungen möglich, beispielsweise kann vorgesehen sein, daß die Bemessung der Bereiche der Leafs durch ihre mechanisch maximal möglichen Stellbewegungen bestimmt sind. Weiterhin kann die Bemessung der Bereiche der Leafs durch die mechanisch maximale Öffnung des Abschirmkollimators bestimmt sein. Werden diese beiden Möglichkeiten kombiniert, so ist jeweils das mechanisch maximal Mögliche Grundlage für die Bemessung der Bereiche der Leafs.

25

Eine andere Möglichkeit, die wesentlich vielfältigere Kombinationen von Abschirmkollimatoren und Multileafkollimatoren zuläßt, kann vorsehen, daß an die Stelle der mechanisch maximal möglichen Öffnungen eine steuerungstechnisch realisierte Limi-

30

tierung tritt. So kann die Bemessung der Bereiche der Leafs aufgrund steuerungstechnisch limitierter möglicher Stellbewegungen der Leafs bestimmt sein und bezüglich des Abschirmkollimators aufgrund steuerungstechnisch limitierter Stellbewegungen des Abschirmkollimators.

5

Die erfindungsgemäße Vorrichtung läßt sich selbstverständlich mit Multileafkollimatoren und mit Leafs aufbauen, welche eine beliebige Kombination der oben genannten Weiterbildungen und Ausgestaltungen beinhalten. Dasselbe gilt für ein Bestrahlungsgerät der erfindungsgemäßen Art, das außerdem selbstverständlich alle Ausgestaltungen der vorgenannten Vorrichtung zum Begrenzen eines Bündels energiereicher Strahlen aufweisen kann.

10

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen

15

Fig. 1 eine Ausgestaltung einer Vorrichtung zum Begrenzen eines Bündels energiereicher Strahlen,

Fig. 2 eine Prinzipskizze eines Multileafkollimators,

20

Fig. 3 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Leafs,

Fig. 4 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Leafs,

25

Fig. 5 einen Schnitt V-V durch Fig. 3 oder Fig. 4,

Fig. 6 einen Schnitt durch Fig. 4,

Fig. 7 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Leafs und

30

Fig. 8 einen Block von dem Leafs abgetrennt werden können

Fig. 1 zeigt eine Ausgestaltung einer Vorrichtung 22 zum Begrenzen eines Bündels energiereicher Strahlen 3. Diese Vorrichtung 22 besteht aus einem Multileafkollimator 2 und einer weiteren Abschirmung 23. Diese weitere Abschirmung 23 kann oberhalb
5 des Multileafkollimators 2 oder alternativ unterhalb angeordnet sein. Die Ausgestaltung der Vorrichtung 22 beinhaltet in der Regel eine dieser Alternativen, sie wurden der Einfachheit halber beide in Fig. 1 eingezeichnet. Dies schließt nicht die Verwendung von zwei Abschirmungen 23 aus. Weiterhin ist nur die linke Hälfte der Vorrichtung 22 dargestellt, die zur Mittellinie 30 spiegelbildlich vorhandene rechte Hälfte muß
10 hinzugedacht werden.

Wesentlich für die Erfindung ist die Ausgestaltung des Leafs 1, von denen der Multileafkollimator 2 eine große Zahl beidseitig der Mittellinie 30 aufweist, wie dies in Fig. 2 in Form einer Prinzipskizze des Multileafkollimators 2 dargestellt ist.

15

Diese Ausgestaltung besteht darin, daß das Leaf 1 zwei Bereiche 6 und 6' aufweist, von denen ein Bereich 6, der in den Strahlengang 3, 3', 3'' der energiereichen Strahlen 3 gelangen kann, aus strahlenabsorbierenden Material 7 besteht und ein anderer Bereich 6', der nicht in den Strahlengang 3, 3', 3'' gelangen kann, aus einem anderen Material
20 10, beispielsweise aus Stahl besteht.

Die verschiedenen Positionen 12, 12' der Vorderkante eines Leafs 1 werden dadurch erzielt, daß es in Richtung der Stellbewegung 9 verschiebbar in Führungen 31 gelagert ist und mittels eines Antriebs 4 in die verschiedenen Positionen verbracht werden kann.
25 Dabei muß gewährleistet sein, daß in allen diesen Positionen zwischen 12 und 12', also auch in der vordersten Position 12 gewährleistet ist, daß auch die äußerste Begrenzung 3' der energiereichen Strahlen 3 auf das strahlenabsorbierende Material 7 trifft. In dieser Weise ist die Bemessung der Bereiche 6 und 6' des Leafs 1 vorgesehen, wobei die hinterste Position der Aneinanderfügung der Bereiche 6, 6' mit 11' und die vorderste
30 mit dem Bezugszeichen 11 versehen ist. Die volle Stärke 8 des strahlenabsorbierenden Materials 7 ist also immer wirksam.

Es besteht natürlich auch die Möglichkeit, daß der Abschirmungskollimator 24, gleichgültig, ob er oberhalb oder unterhalb des Multileafkollimators 2 angeordnet ist, eine Stellbewegung 27 erfahren und er dadurch eine Position 26, 26' oder eine weitere
5 einnehmen kann, wodurch die Begrenzung der energiereichen Strahlen 3 beispielsweise auf die Begrenzung 3'' zurückgesetzt werden kann. Ist eine derartige Begrenzung 3'', beispielsweise durch eine entsprechende steuerungstechnische Maßnahme abgesichert, so können selbstverständlich die Leafs 1 auch eine andere Aneinanderfügung 11, 11' der Materialien 7 und 10 – also anders aufgeteilte Bereiche 6, 6' – aufweisen. In diesem
10 Fall muß lediglich gewährleistet sein, daß sich diese Aneinanderfügung 11, 11' immer außerhalb der Begrenzung 3'' befindet. In entsprechender Weise könnte dieses Ergebnis natürlich auch dadurch erzielt werden, daß die Stellbewegung 9 der Leafs 1 entsprechend limitiert wird.

15 Fig. 2 zeigt eine Prinzipskizze eines Multileafkollimators 2, wobei die Leafs 1 auf beiden Seiten der Mittellinie 30 dargestellt sind. Durch entsprechende Stellbewegungen 9 der Leafs 1 ist erreichbar, daß das Bündel energiereicher Strahlen 3 in einer Kontur 5 geformt wird, die dem zu bestrahlenden Volumen entspricht, selbstverständlich unter Berücksichtigung des divergierenden Strahlengangs 3, 3', 3''.

20

Fig. 3 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Leafs 1. Die Ausgestaltung ist derart vorgenommen, daß das andere Material 10 nach vorne zwei Haltestege 29 aufweist, die eine Ausnehmung 13 bilden, in der das strahlenabsorbierende Material 7 eingesetzt wird. Dieses muß selbstverständlich die volle Stärke 8 aufweisen, die für die Absorption
25 der Strahlen 3 erforderlich ist. Auf diese Weise wird eine höhere Stabilität und ein sicherer Sitz des strahlenabsorbierenden Materials 7 erzielt. Eine Schnittdarstellung V-V ist in Fig. 5 dargestellt.

Fig. 4 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines Leafs 1. Dieses besteht aus einem
30 rückwärtigen Teil 14 und einem vorderen Teil 15, wobei das rückwärtige Teil 14 aus dem anderen Material 10, beispielsweise aus Stahl, besteht und das vordere Teil 15 aus

dem strahlenabsorbierenden Material 7, also beispielsweise aus Wolfram. Diese beiden Teile 14 und 15 befinden sich zwischen zwei schmalen langen Teilen 16 und 17, wobei 16 ein Führungsteil und 17 ein Antriebsteil ist. Beispielsweise kann das Antriebsteil 17 eine Zahnstange 28 und das Führungsteil 16 eine Führung 31 mit Führungsnut 32 sein, welche in einer komplementär ausgebildeten Schiene läuft. Letzteres ist aus Fig. 6 ersichtlich, ebenso die Ausgestaltung des Antriebsteils 17 als Zahnstange 28.

Die Fig. 5 zeigt einen Schnitt V-V, der bezüglich der Fig. 3 und der Fig. 4 identisch sein kann. An der Oberseite und der Unterseite des strahlenabsorbierenden Materials 7 kann sich also sowohl ein Führungsteil 16 und ein Antriebsteil 17 befinden oder jeweils eine Haltestange 29. Zur sicheren und exakten Verbindung kann eine Nut- und Feder-Verbindung 20 vorgesehen sein, wobei jedoch gewährleistet sein muß, daß die Stärke 8 des strahlenabsorbierenden Materials 7 in voller Breite 8 erhalten ist.

Fig. 6 zeigt einen Schnitt VI-VI durch die Fig. 4, und zwar im Bereich der Zahnstange 28 sowie in dem hinteren Bereich des Führungsteils 16, in dem dieses die Führungsnut 32 aufweist, welche in einer entsprechenden Schiene läuft. Auch hier können Nut- und Federverbindungen 20 für eine gute Verbindung sorgen.

Fig. 7 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel eines Leafs 1, welches eine Aneinanderfügung 11 aufweist, die winkelförmig ausgestaltet ist, um eine höhere Stabilität und einen exakten Sitz zu erzielen. Der Bereich des Leafs 1, der aus dem anderen Material 10, also beispielsweise aus Stahl besteht, ist hier mit Durchbrechungen 21 ausgestattet, um für eine weitere Gewichtseinsparung zu sorgen. Fig. 7 kann auch einen Block 18 darstellen, da dieser identisch wie die Leafs 1 ausgebildet ist, nur eine vielfache Breite 19 aufweist, damit die einzelnen Leafs 1 von ihm abgeschnitten werden können.

Ein derartiger Block ist in Fig. 8 dargestellt, wobei die gleichen Bezugszeichen die oben bereits erwähnten Teile darstellen. Es ist ersichtlich, wie alle der oben genannten Ausgestaltungen bereits vorgesehen sein können, so daß nach einem Schneiden des Blocks 18 die in Fig. 7 dargestellten Leafs 1 herstellbar sind.

Selbstverständlich zeigen die Darstellungen lediglich eine Auswahl aus möglichen Merkmalen der erfindungsgemäßen Gegenstände. Diese lassen sich in beliebiger Weise kombinieren, beispielsweise kann jedes erfindungsgemäße Leaf 1 Ausnehmungen 21
5 aufweisen. Auch sind die Leafs 1 in anderer Weise ausgestaltbar, beispielsweise mit einer Vorderkantenverstellung oder einer anderen Ausgestaltung der Zusammenfügung der Einzelteile der Leafs 1.

**Leaf, Multileafkollimator, Vorrichtung zur Strahlenbegrenzung und
Bestrahlungsgerät**

Bezugszeichenliste

1	Leaf
2	Multileafkollimator
3, 3', 3''	Strahlengang eines Bündels energiereicher Strahlen
3	energiereiche Strahlen
3'	äußerste Begrenzung der energiereichen Strahlen durch eine Abschirmung
3''	Begrenzungen der energiereichen Strahlen durch eine Einstellposition eines Abschirmkollimators
4	Antriebe der Leafs
5	Kontur des Bündels energiereicher Strahlen, geformt durch den Multileafkollimator
6, 6'	Bereiche des Leafs
6	Bereich, der in den Strahlengang der energiereichen Strahlen gelangen kann und
6'	Bereich, der nicht in diesen Strahlengang gelangen kann
7	strahlenabsorbierendes Material
8	Stärke des strahlenabsorbierenden Materials
9	Stellbewegungen des Leafs
10	anderes Material (des Bereichs, der nicht in den Strahlengang gelangen kann)
11, 11'	Aneinanderfügung der Materialien 7 und 10
11	vorderste Position der Aneinanderfügung
11'	hinterste Position der Aneinanderfügung

12, 12'	Positionen der Leafs (der Leafvorderkante)
12	vorderste Position
12'	hinterste Position
13	Ausnehmung
14	rückwärtiges Teil
15	vorderes Teil
16	Führungsteil
17	Antriebsteil
18	Block
19	Breite des Blocks
20	Nut- und Feder-Verbindungen
21	Durchbrechungen
22	Vorrichtung zum Begrenzen eines Bündels energiereicher Strahlen
23	weitere Abschirmung
24	Abschirmungskollimator
25	Strahlbegrenzungselemente des Abschirmungskollimators
26, 26'	Positionen der Strahlbegrenzungselemente
26	mechanisch maximale Öffnung
26'	eingestellte Öffnung
27	Stellbewegungen des Abschirmkollimators
28	Zahnstange
29	Haltestege
30	Mittellinie der Vorrichtung 22 oder des Multileafkollimators
31	Führung der Leafs
32	Führungsnut

Patentansprüche

1. Leaf (1) für einen Multileafkollimator (2) zum Begrenzen eines Bündels energiereicher Strahlen (3, 3', 3'') eines Bestrahlungsgeräts, insbesondere für die Konformationsbestrahlung, wobei der Multileafkollimator (2) eine Vielzahl einander gegenüberliegender Leafs (1) aufweist, welche durch Antriebe (4) derart in den Strahlengang (3, 3', 3'') bringbar sind, daß dieser bezüglich seiner Kontur (5) entsprechend dem zu bestrahlenden Volumen formbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Leaf (1) im wesentlichen nur in dem Bereich (6) ein strahlenabsorbierendes Material (7) entsprechender Stärke (8) aufweist, der im Zuge aller möglichen Stellbewegungen (9) in den Strahlengang (3, 3', 3'') der energiereichen Strahlen (3) gelangen kann.
2. Leaf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der andere, nicht strahlenabsorbierende Bereich (6') im wesentlichen aus einem anderen Material (10) mit geringerem spezifischen Gewicht als das strahlenabsorbierende Material (7) und mit guten mechanischen Eigenschaften ist.
3. Leaf nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das strahlenabsorbierende Material (7) Wolfram ist.
4. Leaf nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Material (10) des nicht strahlenabsorbierenden Bereichs (6') Stahl ist.

5. Leaf nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Aneinanderfügung (11) des strahlenabsorbierenden Materials (7) an das andere Material (10) derart verläuft, daß sich in der vordersten Position (12) des Leafs (1) das andere Material (10) noch geringfügig außerhalb der äußersten möglichen Begrenzung (3') des Bündels energiereicher Strahlen (3) befindet.
6. Leaf nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Aneinanderfügung (11) des strahlenabsorbierenden Materials (7) an das andere Material (10) winkelförmig verläuft.
7. Leaf nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß das strahlenabsorbierende Material (7) in eine derartige Ausnehmung (13) des weiteren Materials (10) eingefügt ist, daß das strahlenabsorbierende Material (7) von drei Seiten von dem weiteren Material (10) umgeben ist.
8. Leaf nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Leaf (1) aus einem rückwärtigen Teil (14) aus anderen Materials (10), sowie einem vorderen Teil (15) aus strahlenabsorbierenden Materials (7) besteht, wobei oben und unten zwei schmale längliche Teile (16, 17) angefügt sind, die als Führungsteil (16) und als Antriebsteil (17) ausgebildet sind.
9. Leaf nach Anspruch 2 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die schmalen, länglichen Teile (16, 17) ebenfalls aus dem anderen Material (10) sind.

10. Leaf nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Materialien (7, 10) miteinander verlötet sind.
11. Leaf nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Leaf (1) durch Abtrennen von einem Block (18) hergestellt ist, der wie die Leafs (1), jedoch mit vielfacher Breite (19) ausgestaltet ist.
12. Leaf nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Materialien (7, 10) miteinander verklebt sind.
13. Leaf nach einem der Ansprüche 8 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zwei schmalen Teile (16, 17) an die anderen Teile (14, 15) durch Nut- und Feder-Verbindungen (20) angefügt sind.
14. Leaf nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Bereich (6') der nicht in den Strahlengang (3, 3', 3'') gelangen kann, Durchbrechungen (21) aufweist.
15. Multileafkollimator (2) zum Begrenzen eines Bündels energiereicher Strahlen (3, 3', 3'') eines Bestrahlungsgeräts, insbesondere für die Konformationsbestrahlung, mit einer Vielzahl einander gegenüberliegender Leafs (1), welche durch Antriebe (4) derart in den Strahlengang (3, 3', 3'') bringbar sind, daß dieser bezüglich seiner Kontur (5) entsprechend dem zu bestrahlenden Volumen formbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Leafs (1) im wesentlichen nur in dem Bereich (6) ein strahlenabsorbierendes Material (7) entsprechender Stärke (8) aufweisen, der im Zuge aller

möglichen Stellbewegungen (9) in den Strahlengang (3, 3', 3'') der energiereichen Strahlen (3) gelangen kann.

16. Multileafkollimator nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Leafs (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 ausgebildet sind.
17. Vorrichtung (22) zum Begrenzen eines Bündels energiereicher Strahlen (3, 3', 3'') eines Bestrahlungsgeräts, insbesondere für die Konformationsbestrahlung, mit einem Multileafkollimator (2), der eine Vielzahl einander gegenüberliegender Leafs (1) aufweist, welche durch Antriebe (4) derart in den Strahlengang (3, 3', 3'') bringbar sind, daß dieser bezüglich seiner Kontur (5) entsprechend dem zu bestrahlenden Volumen formbar ist, sowie mit einer weiteren Abschirmung (23) zur Begrenzung des Strahlengangs (3, 3', 3'') der energiereichen Strahlen (3),
dadurch gekennzeichnet,
daß die Leafs (1) im wesentlichen nur in dem Bereich (6) ein strahlenabsorbierendes Material (7) entsprechender Stärke (8) aufweisen, der im Zuge aller möglichen Stellbewegungen (9) in den durch die weitere Abschirmung (23) nicht abgeschirmten Strahlengang (3, 3', 3'') der energiereichen Strahlen (3) gelangen kann.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die weitere Abschirmung (23) bezüglich des Strahlengangs (3, 3', 3'') vor dem Multileafkollimator (2) angeordnet ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß die weitere Abschirmung (23) bezüglich des Strahlengangs (3, 3', 3'') nach dem Multileafkollimator (2) angeordnet ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 17, 18 oder 19,
dadurch gekennzeichnet,
daß die weitere Abschirmung (23) ein Abschirmungskollimator (24) ist, dessen Öffnungsbereich einstellbar ist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Abschirmungskollimator (24) zwei in verschiedene Positionen (26, 26') bringbare Strahlenbegrenzungselemente (25) aufweist.
22. Vorrichtung nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Strahlenbegrenzungselemente (25) nur in dem Bereich ein strahlenabsorbierendes Material (7) entsprechender Stärke aufweisen, der im Zuge aller möglichen Stellbewegungen (27) in den Strahlengang (3, 3', 3'') der energiereichen Strahlen (3) gelangen kann.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bemessung der Bereiche (6, 6') der Leafs (1) durch ihre mechanisch maximal möglichen Stellbewegungen (9) bestimmt sind.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bemessung der Bereiche (6, 6') der Leafs (1) durch die mechanisch maximale Öffnung (26) des Abschirmkollimators (24) bestimmt ist.
25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 22 oder 24,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bemessung der Bereiche (6, 6') der Leafs (1) aufgrund steuerungstechnisch limitierter, möglicher Stellbewegungen (9) der Leafs (1) bestimmt ist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 23 oder 25,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Bemessung der Bereiche (6, 6') der Leafs (1) aufgrund steuerungstechnisch limitierter Stellbewegungen (27) des Abschirmkollimators (24) bestimmt ist.
27. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 17 bis 26,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Multileafkollimator (2) nach Anspruch 15 oder 16 ausgebildet ist.
28. Bestrahlungsgerät, insbesondere für die Konformationsbestrahlung, mit einer Vorrichtung (22) zum Begrenzen eines Bündels energiereicher Strahlen (3, 3', 3'') des Bestrahlungsgeräts mittels eines Multileafkollimators (2), der eine Vielzahl einander gegenüberliegender Leafs (1) aufweist, welche durch Antriebe (4) derart in den Strahlengang (3, 3', 3'') bringbar sind, daß dieser bezüglich seiner Kontur (5) entsprechend dem zu bestrahlenden Volumen formbar ist, sowie mittels einer weiteren Abschirmung (23) zur Begrenzung des Strahlengangs (3, 3', 3'') der energiereichen Strahlen (3),
dadurch gekennzeichnet,
daß die Leafs (1) im wesentlichen nur in dem Bereich (6) ein strahlenabsorbierendes Material (7) entsprechender Stärke (8) aufweisen, der im Zuge aller möglichen Stellbewegungen (9) in den durch die weitere Abschirmung (23) nicht abgeschirmten Strahlengang (3, 3', 3'') der energiereichen Strahlen (3) gelangen kann.
29. Bestrahlungsgerät nach Anspruch 28,
dadurch gekennzeichnet,
daß es eine Vorrichtung (22) nach einem der Ansprüche 17 bis 27 aufweist.

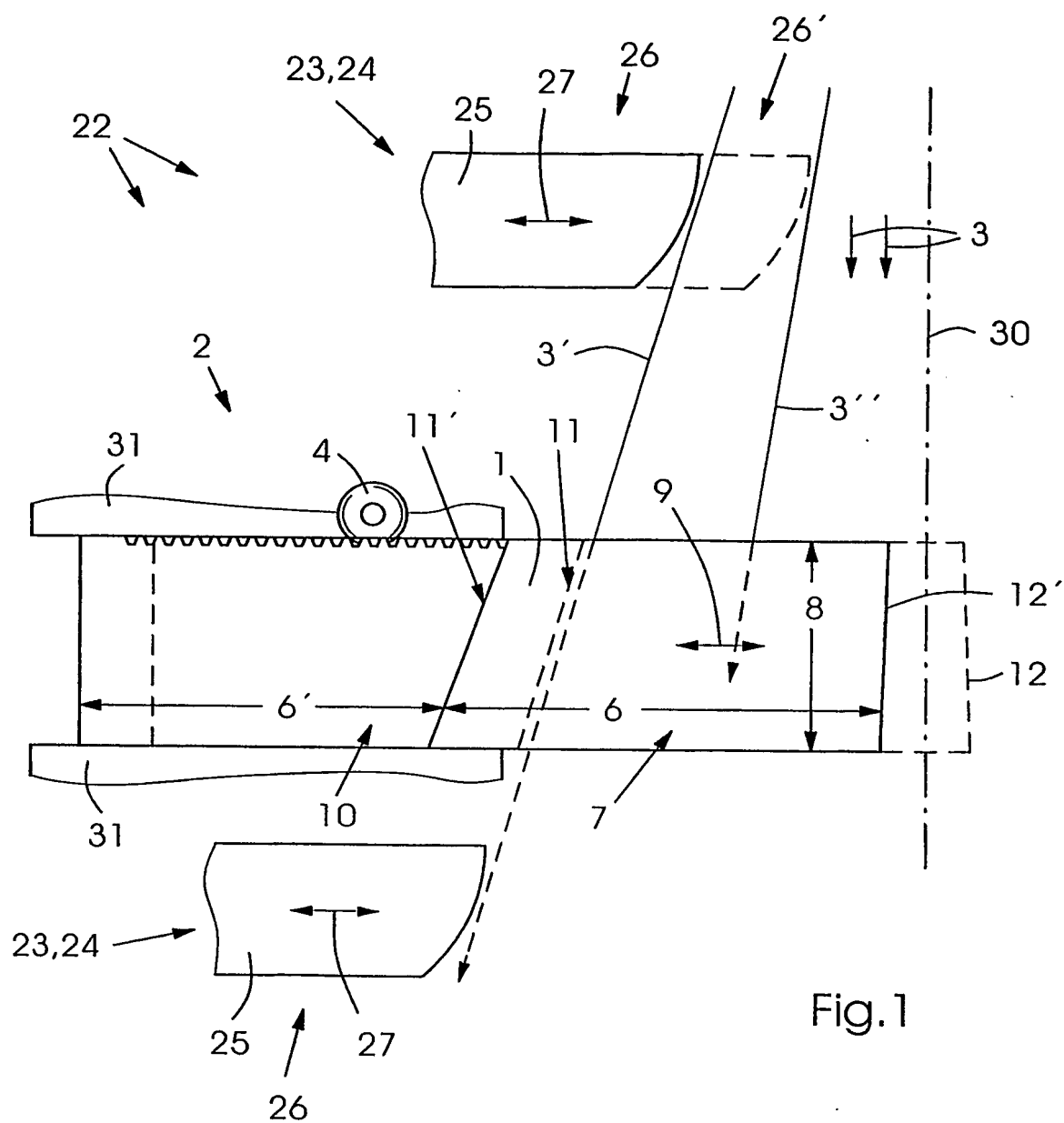
$\frac{1}{3}$ 

Fig.1

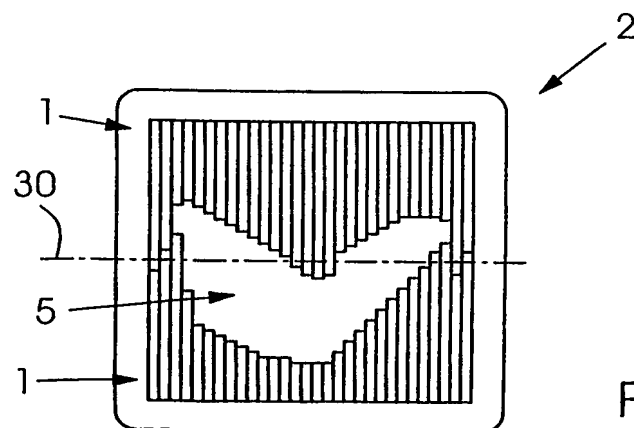


Fig.2

2/3

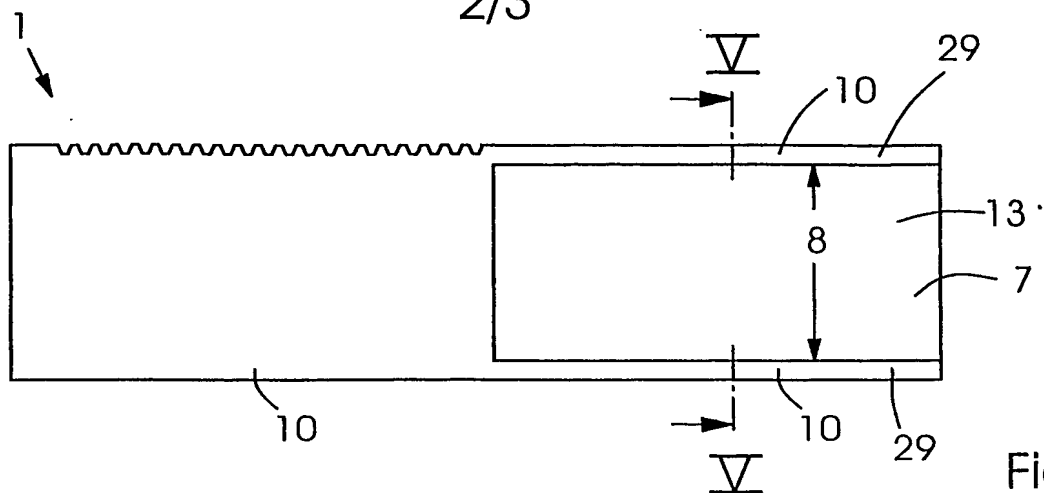


Fig. 3

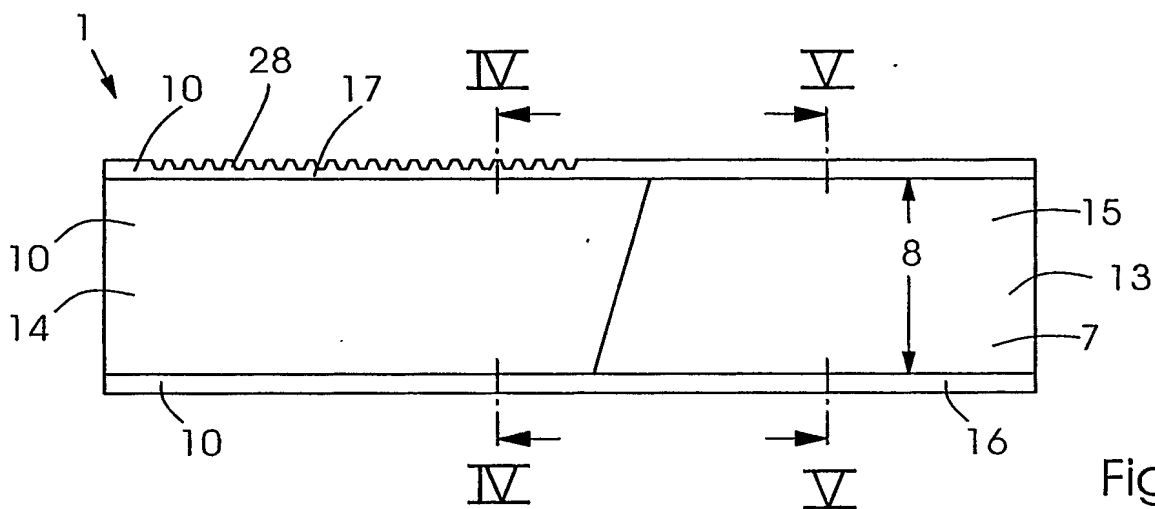


Fig. 4

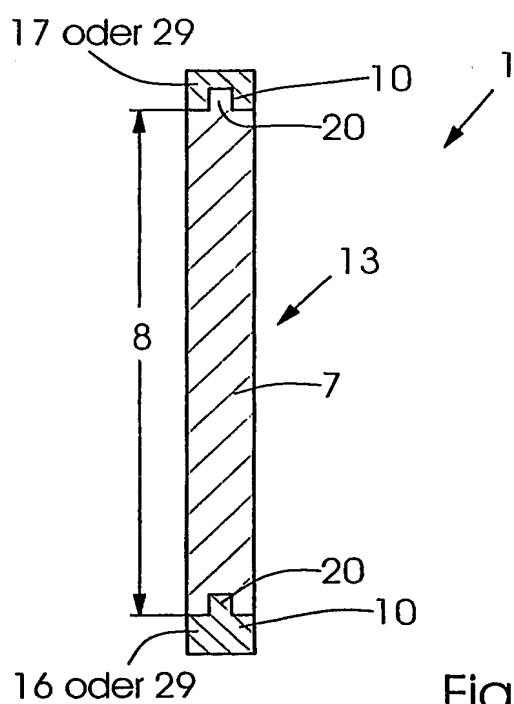


Fig. 5

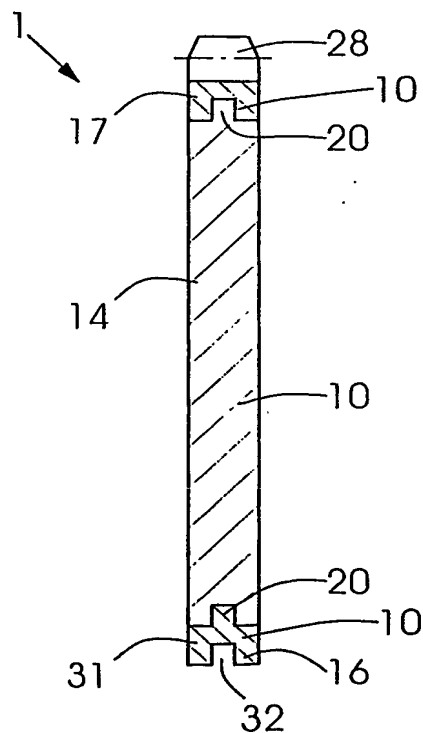


Fig. 6

3/3

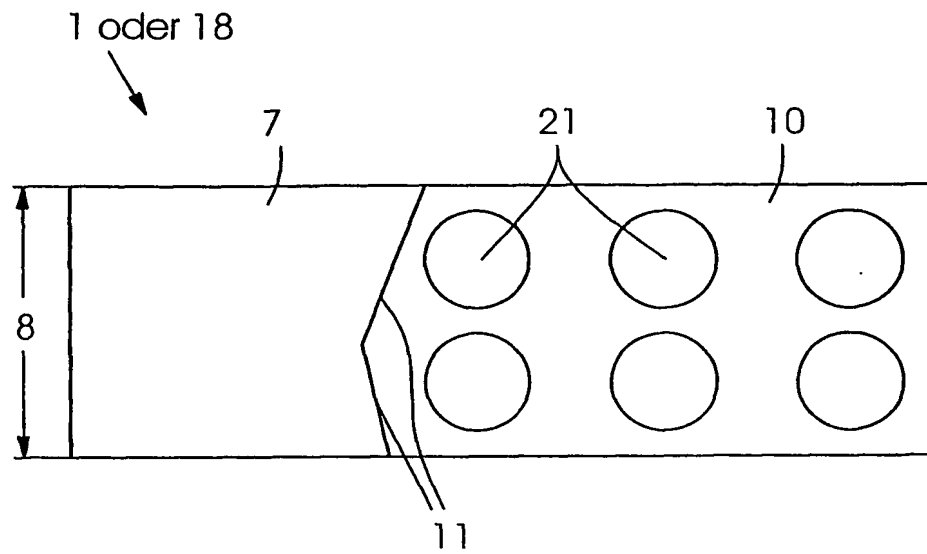


Fig. 7

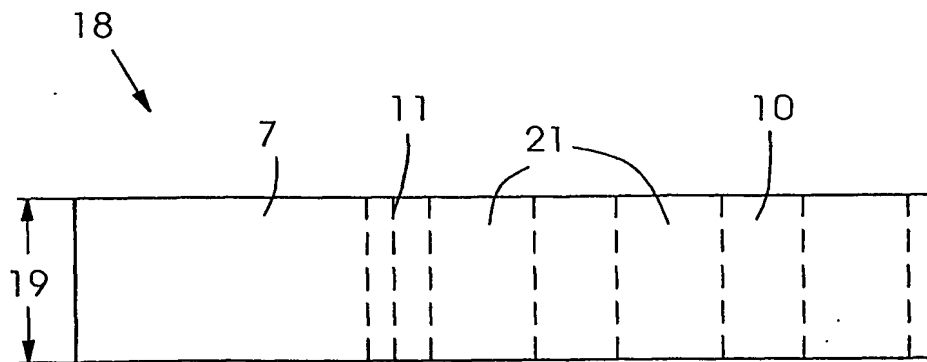


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern application No

PCT/EP03/02498

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G21K1/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G21K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 199 05 823 C (DEUTSCHES KREBSFORSCH) 8 June 2000 (2000-06-08) column 9, line 49 - column 10, line 40 figure 4	1, 2, 6, 15-17, 27-29
A	US 3 610 734 A (WOLLNIK HERMANN ET AL) 5 October 1971 (1971-10-05) column 2, line 10 - line 36 column 4, line 50 - line 55	1, 2
A	EP 0 251 407 A (OPTISCHE IND DE OUDE DELFT NV) 7 January 1988 (1988-01-07) column 8, line 17 - line 39 column 11, line 5 - line 24 claims 36, 37	2
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 June 2003

Date of mailing of the international search report

25/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Capostagno, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat

Application No

PCT, 03/02498

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 448 270 A (PEYSER LEONARD F) 3 June 1969 (1969-06-03) column 4, line 64 -column 5, line 5 -----	1,2
A	US 2001/043669 A1 (EIN-GAL MOSHE) 22 November 2001 (2001-11-22) column 1, paragraph 2 column 3, paragraph 28 -----	1,3,15, 17,28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr Application No

PCT/EP 03/02498

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19905823	C	08-06-2000	DE 19905823 C1	08-06-2000
			WO 0048203 A1	17-08-2000
			EP 1153397 A1	14-11-2001
			JP 2002536675 T	29-10-2002
US 3610734	A	05-10-1971	DE 1797091 A1	10-12-1970
			FR 2022123 A5	31-07-1970
			GB 1248825 A	06-10-1971
EP 0251407	A	07-01-1988	NL 8601678 A	18-01-1988
			CN 87105598 A ,B	16-03-1988
			DE 3766760 D1	31-01-1991
			EP 0251407 A1	07-01-1988
			IL 82923 A	15-01-1992
			IN 168333 A1	16-03-1991
			JP 2617186 B2	04-06-1997
			JP 63035234 A	15-02-1988
			JP 2944937 B2	06-09-1999
			JP 9266906 A	14-10-1997
			US 4916723 A	10-04-1990
			US 4996701 A	26-02-1991
US 3448270	A	03-06-1969	CH 478504 A	15-09-1969
			DE 1566123 A1	18-06-1970
			FR 1563698 A	18-04-1969
			GB 1186768 A	02-04-1970
			NL 6715936 A	24-05-1968
			SE 348622 B	04-09-1972
US 2001043669	A1	22-11-2001	IL 121866 A	21-11-2000
			AT 237865 T	15-05-2003
			AU 9365698 A	23-04-1999
			DE 69813502 D1	22-05-2003
			EP 0941540 A1	15-09-1999
			JP 2001509898 T	24-07-2001
			US 6266393 B1	24-07-2001
			WO 9917305 A1	08-04-1999

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSZUSTANDES
 IPK 7 G21K1/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

 Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 G21K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 199 05 823 C (DEUTSCHES KREBSFORSCH) 8. Juni 2000 (2000-06-08) Spalte 9, Zeile 49 - Spalte 10, Zeile 40 Abbildung 4	1, 2, 6, 15-17, 27-29
A	US 3 610 734 A (WOLLNIK HERMANN ET AL) 5. Oktober 1971 (1971-10-05) Spalte 2, Zeile 10 - Zeile 36 Spalte 4, Zeile 50 - Zeile 55	1, 2
A	EP 0 251 407 A (OPTISCHE IND DE OUDE DELFT NV) 7. Januar 1988 (1988-01-07) Spalte 8, Zeile 17 - Zeile 39 Spalte 11, Zeile 5 - Zeile 24 Ansprüche 36, 37	2
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

17. Juni 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/06/2003

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Capostagno, E

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGEFÜHRTE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 448 270 A (PEYSER LEONARD F) 3. Juni 1969 (1969-06-03) Spalte 4, Zeile 64 -Spalte 5, Zeile 5 -----	1,2
A	US 2001/043669 A1 (EIN-GAL MOSHE) 22. November 2001 (2001-11-22) Spalte 1, Absatz 2 Spalte 3, Absatz 28 -----	1,3,15, 17,28

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Patentamt
PCT/3/02498

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19905823 C	08-06-2000	DE 19905823 C1 WO 0048203 A1 EP 1153397 A1 JP 2002536675 T	08-06-2000 17-08-2000 14-11-2001 29-10-2002
US 3610734 A	05-10-1971	DE 1797091 A1 FR 2022123 A5 GB 1248825 A	10-12-1970 31-07-1970 06-10-1971
EP 0251407 A	07-01-1988	NL 8601678 A CN 87105598 A ,B DE 3766760 D1 EP 0251407 A1 IL 82923 A IN 168333 A1 JP 2617186 B2 JP 63035234 A JP 2944937 B2 JP 9266906 A US 4916723 A US 4996701 A	18-01-1988 16-03-1988 31-01-1991 07-01-1988 15-01-1992 16-03-1991 04-06-1997 15-02-1988 06-09-1999 14-10-1997 10-04-1990 26-02-1991
US 3448270 A	03-06-1969	CH 478504 A DE 1566123 A1 FR 1563698 A GB 1186768 A NL 6715936 A SE 348622 B	15-09-1969 18-06-1970 18-04-1969 02-04-1970 24-05-1968 04-09-1972
US 2001043669 A1	22-11-2001	IL 121866 A AT 237865 T AU 9365698 A DE 69813502 D1 EP 0941540 A1 JP 2001509898 T US 6266393 B1 WO 9917305 A1	21-11-2000 15-05-2003 23-04-1999 22-05-2003 15-09-1999 24-07-2001 24-07-2001 08-04-1999